

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-081565
(43)Date of publication of application : 26.03.1996

(51)Int.Cl.

C08J 5/00
C08J 5/00
B29C 35/12
B29C 47/00
C08L 3/00
C08L 5/00
C08L 89/00
// B29K 1:00
B29K 96:00
C08L 3:00
C08L 89:00

(21)Application number : 07-167749
(22)Date of filing : 03.07.1995

(71)Applicant : NISSEI KK
(72)Inventor : ANDO SADAMASA
KARASAWA TAIZO
OZASA TERUO
KURISAKA TAKAYUKI
OTANI YOSHIYUKI

(30)Priority
Priority number : 06158471 Priority date : 11.07.1994 Priority country : JP

(54) PRODUCTION OF BIODEGRADABLE MOLDING

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a process for mass-producing a biodegradable molding of good quality within a short time without worsening the working environment and without much load on the equipment.

CONSTITUTION: This production process comprises molding biodegradable starting materials by high-frequency electric heating and/or high-frequency dielectric heating. It is also possible to use the above heating in conjunction with low-frequency electric heating or extrusion. Low-frequency electric heating features in that, when the water content of the starting materials is relatively high, they can be uniformly heated within a short time, while high-frequency electric heating or high-frequency dielectric heating features in that, when the water content of the materials is relatively low, they can be uniformly heated. Therefore, when starting materials having a relatively high water content are molded, the materials themselves are uniformly heated by low-frequency electric heating, and the materials having a lowered water content are then heated by high-frequency electric heating and/or high-frequency dielectric heating to mold them within a short time.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	21.05.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	30.04.2003
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3474031
[Date of registration]	19.09.2003
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2003-009668
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	29.05.2003
[Date of extinction of right]	

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-81565

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
C 0 8 J 5/00	CEP			
	CF J			
B 2 9 C 35/12		7639-4F		
47/00		9349-4F		
C 0 8 L 3/00	L A V			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平7-167749	(71) 出願人	000226895 日世株式会社 大阪府大阪市中央区北浜2丁目1番9号
(22) 出願日	平成7年(1995)7月3日	(72) 発明者	安藤 貞正 大阪府箕面市牧落3-14-34
(31) 優先権主張番号	特願平6-158471	(72) 発明者	唐澤 泰三 大阪府茨木市山手台1-21-6
(32) 優先日	平6(1994)7月11日	(72) 発明者	小笹 晃夫 京都府京都市中京区西ノ京西月光町14
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(72) 発明者	栗坂 貴之 京都府八幡市男山香呂1-A22-103
		(72) 発明者	大谷 善幸 大阪府茨木市宮元町9-4 2F-F2
		(74) 代理人	弁理士 原 隆三

(54) 【発明の名称】 生分解性成形物の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 均一な組織を有する生分解性成形物を設備的な負担の増大や作業環境の悪化を招来することなく、短時間で作製する。

【解決手段】 例えば大豆タンパクと水との混合物からなる原料を押出し機で押出した後、一對の電極間に挟んでこれらの電極間に電圧を印加し、高周波通電加熱および/または高周波誘電加熱を行い、原料の水分含量に応じて低周波通電加熱を併用する。これにより、生分解性成形物を得る。上記の各種電磁波加熱は、大掛かりな装置を必要とせず、作業環境を悪化させることもなく、効率良く原料を加熱することができる。また、押出しは、原料調整の時間短縮に有効である。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】生分解性を有する原料を高周波通電加熱および／または高周波誘電加熱により製造することを特徴とする生分解性成形物の製造方法。

【請求項2】低周波通電加熱を併用して製造することを特徴とする請求項1記載の生分解性成形物の製造方法。

【請求項3】押出しを併用して製造することを特徴とする請求項1または2記載の生分解性成形物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、土中の細菌や、微生物等により分解可能な生分解性成形物の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、容器や包装材等の成形物素材としては、一般的に、プラスチック類が広く使用されている。しかしながら、これらプラスチック類は、生分解性が低いこと、また、焼却処理の際に有害ガスを発すること等、廃棄処分に大きな難点を有し、重大な社会問題や環境問題となっている。

【0003】そこで、近年、上記プラスチック類に代わるものとして、土中の細菌や、微生物等により分解可能な、つまり、生分解性を有する原料からなる生分解性成形物（以下、単に成形物と称する）が用いられるようになってきている。このような成形物は、土中に埋めるだけで上述のように分解されるので、廃棄処分が簡単で問題が無く、また、例えば食品容器等として使用する場合においても、安全性が高くなっている。

【0004】そして、従来、このような成形物は、上記の原料を所定の温度まで予め加熱した成型型に入れ、熱伝導加熱することにより成形されている。また、上記の熱伝導加熱を用いた製造方法の他には、高圧プレスによる加圧成形を行うことにより、所望の形状の成形物を得る製造方法が採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば熱伝導加熱を利用した上記従来の製造方法では、以下に示すような問題が生じている。即ち、

①加熱された成型型からは、本来の加熱対象物である成型型内の原料以外にも、成型型の周囲に対して熱が多量に放出される。このため、放熱量が多く、エネルギー効率が非常に悪い。

②上記のように余剰放熱が多いので、製造装置周辺の温度が上昇し、作業環境が劣悪となる。

③成型型内の原料全体に熱が伝達されるのに時間がかかるため、短時間での成形処理が困難であり、量産性に乏しい。

④原料への熱伝導に時間がかかる場合、成形物の表面と内部とで昇温速度が異なり、表面と内部との温度差が大きくなる。このため、製造される成形物の品質が不均一

(2)

特開平8-81565

2

となる。

⑤成型型を所定の温度まで予め加熱する必要があるため、余分なエネルギーと時間とを要する。

という問題がある。

【0006】一方、例えば高圧プレスによる加圧成形を利用した製造方法では、以下に示すような問題が生じている。即ち、

①装置自体が非常に大掛かりなものとなるため、大規模な製造設備が必要になる。

②製造時の騒音や振動が大きいため、作業環境が劣悪となる。

③高圧プレスを用いた作業は危険であるため、この危険作業に対して特別な配慮を行う必要がある。

という問題がある。

【0007】本発明にかかる生分解性成形物の製造方法は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、品質の良好な成形物を短時間で、かつ多量に生産することが可能で、しかも、エネルギー効率を向上させ、作業環境の悪化を防止し、かつ大掛かりな装置を不要として、設備的な負担の少ない生分解性成形物の製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明の生分解性成形物の製造方法は、上記の課題を解決するために、生分解性を有する原料を高周波通電加熱および／または高周波誘電加熱により製造することを特徴としている。

【0009】通電加熱とは、任意の電圧をかけた電極間に、電極に接するように加熱対象物を置き、対象物に直接電気を流すことにより発生するジュール熱を用いて加熱する方法で、通常、百kHz～数MHzの周波数を持つ電流が用いられる高周波通電と、通常、百kHz以下の周波数を持つ電流が用いられる低周波通電とに分類される。

【0010】また、高周波誘電加熱とは、高周波電界中に加熱対象物を置き、誘電損失により発生する熱を用いて対象物自体を発熱させ、加熱する方法であり、通常、数MHz～数十GHzの内、ISM (Industrial, Scientific and Medical use) バンドとして指定される周波数の電界が用いられている。

【0011】請求項1記載の方法によれば、高周波通電加熱および／または高周波誘電加熱により、廃棄処分が簡単な生分解性成形物を、作業環境の悪化を伴わず、効率よく製造することができる。つまり、生分解性を有する原料に対して高周波通電加熱および／または高周波誘電加熱を行うことにより、原料自体を発熱させることができるので、従来の熱伝導加熱に比べて以下のような利点がある。

①加熱対象物自体が発熱するのでエネルギー効率が非常に高く、周囲への放熱量も非常に少ない。

50

(3)

特開平8-81565

②余剰放熱が少ないので、製造装置周辺の温度がさほど上昇せず、作業環境に悪影響を及ぼさない。

③加熱対象物自体が発熱するため、短時間で加熱処理が可能である。

④加熱対象物全体で均一な発熱が起こるので、加熱の際の温度ムラが生じにくく、均一な組織を有する成形物が得られる。

⑤成型型を予め加熱しておく必要がないので余分なエネルギーと時間とを必要としない。

⑥必要に応じて成型型を加熱する場合も、原料自体が発熱し、型の熱を奪うことが無いのでエネルギー効率がよい。

【0012】また、高周波通電加熱および／または高周波誘電加熱を行う際には、例えば加圧成形を利用する場合と比較して、以下のような利点がある。

①大掛かりな装置を必要としないので、設備的な負担が軽減される。

②騒音や振動が生じることがないので、作業環境の悪化を招来することがない。

【0013】これにより、品質の良好な成形物を短時間で、かつ多量に生産することが可能で、しかも、エネルギー効率を向上させ、作業環境の悪化を防止し、かつ大掛かりな装置を不要として、設備的な負担の少ない生分解性成形物の製造方法を提供することができる。

【0014】また、請求項2記載の発明の生分解性成形物の製造方法は、上記の課題を解決するために、請求項1記載の生分解性成形物の製造方法において、低周波通電加熱を併用して製造することの特徴としている。

【0015】請求項2記載の方法によれば、高周波通電加熱および／または高周波誘電加熱と、低周波通電加熱とを併用する。このため、例えば以下のようにそれぞれの長所を利用することができ、所望する工程を幅広く設計できる。

【0016】低周波通電加熱は、例えば原料の水分含量が比較的多い場合により一層短時間で原料全体を均一に加熱できる特性を持つ。また、高周波通電加熱や高周波誘電加熱は、例えば原料の水分含量が少ない場合に、より一層短時間で原料全体を均一に加熱する特性を持つ。

【0017】例えば、水分含量が比較的多い原料を成形する場合には、低周波通電加熱を利用して原料自体を均一に加熱した後、原料の水分含量が少なくなった段階で、高周波通電加熱および／または高周波誘電加熱を利用して該原料自体を加熱することにより、低周波通電加熱、高周波通電加熱、もしくは高周波誘電加熱のような各加熱方式を単体で使用する場合に比べて、一層短時間で成形することができる。

【0018】このように生分解性成形物を製造する際に高周波通電加熱および／または高周波誘電加熱が備える利点と、低周波通電加熱が備える利点とを両方共、活用することによって、品質の良好な成形物をより一層短時

4

間で、かつ多量に生産することが可能で、しかも、エネルギー効率がさらに向上された生分解性成形物の製造方法を提供することができる。

【0019】また、成形物の性質や目的によって、成形後の水分含量を調整することがあるが、最終成形物を比較的水分含量の多いものに調整する場合には高周波通電加熱や高周波誘電加熱を、最終成形物を比較的水分含量の少ないものに調整する場合には低周波通電加熱を、製造の最終ステップに用いることにより、デリケートな水分含量の調整を可能にすることができる。

【0020】このことは、成形物製造において、成形物に必要とされる特性を付与する際に必要となる微調整を行うのに有効な手段となる。

【0021】なお、上に挙げたのは一例であり、種々の原料、求められる成形物の性質にあわせて各工程を組み合わせ、併用の効果を生かすことができる。以下に、各加熱方法の組み合わせ例を示す。

①低周波通電加熱、高周波通電加熱を順次行う。

②低周波通電加熱、高周波誘電加熱を順次行う。

③高周波通電加熱、低周波通電加熱を順次行う。

④高周波誘電加熱、低周波通電加熱を順次行う。

⑤低周波通電加熱、高周波通電加熱、高周波誘電加熱を順次行う。

⑥低周波通電加熱、高周波誘電加熱、高周波通電加熱を順次行う。

⑦高周波通電加熱、高周波誘電加熱、低周波通電加熱を順次行う。

⑧高周波誘電加熱、高周波通電加熱、低周波通電加熱を順次行う。

【0022】また、請求項3記載の発明の生分解性成形物の製造方法は、上記の課題を解決するために、請求項1または2記載の生分解性成形物の製造方法において、押出しを併用して製造することの特徴としている。

【0023】請求項3記載の方法において、押出しとは、プラスチック工業等における熱可塑性樹脂の成形加工工程や、食品工業でよく用いられている方法であり、内部にスクリーンを有するシリンダーの中に原料を入れ、スクリーンを回転させることによって、混合、混練、剪断、圧縮、加熱、膨化等を行う技術である。そして、これを行う装置(extruder)の内部に設けられた上記シリンダーの中に原料を入れ、スクリーンを回転させて、ダイから押し出すことによって、混合・混練・剪断・圧縮・加熱・膨化等の単位操作のうち、2、3の操作を同時に、短時間で、連続的に行うことができる。したがって、上記生分解性成形物の製造条件や最終製品の所望する特性に応じてこの技術を併用することによって、より効果的な生分解性成形物の製造方法の構築が可能となるものである。例えば、電磁波加熱により製造する前に、原料調製時に押出しを用いることによって、従来のミキシング法よりはるかに短時間で調製することが可能

(4)

特開平8-81565

5

となり、かつ、連続的に調製することが可能となるので、全体の製造工程をより一層効率的に構築できる。また、最終製品の水分が少ない場合、加熱する前の原料の水分を少なくしておく、電磁波加熱成形する際に除去する水分量が減るので、成形時間をさらに短縮でき、より一層効率よく成形できる。この時、水分の少ない原料を調製するには、従来のミキシング法だけでは、均質な原料調製は困難であり、このような場合にも押出しは有効である。

【0024】上記請求項1に係る生分解性成形物の製造方法に押出しを併用する場合には、押出し機から取り出した対象物を、上記した高周波通電加熱によって、目的とする生分解性成形物を得る。あるいは、前記同様、高周波通電加熱の代わりに高周波誘電加熱を用いる方法や、高周波通電加熱を行ったのちに高周波誘電加熱を行う方法や、高周波誘電加熱を行ったのちに高周波通電加熱を行う方法を採用することもできる。さらに、これらの方法に低周波通電加熱を併用することもできる。

【0025】上記のように、請求項1および請求項2に係る生分解性成形物の製造方法に押出しを併用することにより、生分解性成形物を製造する際に、これら電磁波加熱の併用が備える利点と、押出しが備える利点とを両方共、活用することができる。

【0026】これにより、品質の良好な成形物をより一層短時間で、かつ多量に生産することが可能で、しかも、エネルギー効率がさらに向上された生分解性成形物の製造方法を提供することができる。

【0027】上記製造方法によって得られた、本発明にかかる生分解性成形物は、例えば、ハンバーガー、ホットドッグ、フライドポテト、フライドチキン、たこやき、フランクフルト、餅、白飯、アイスクリーム、ラーメン、うどん、シチュー、スープ、カレー、野菜、果物、肉、魚、乾物、ジュース、コーヒー、ビール、紅茶、牛乳等の食品用容器としてや、アイスクリームのコーンカップ等の可食性容器や、また、食品用容器以外としても、植木鉢、ゴルフのティー、包装用梱包材、屑入れ、箸、団扇等の日用品等広い分野にわたって利用可能である。さらに、軽く薄くすることが容易にでき、例えば食品用容器等に用いた場合、スタック性に優れている（すなわち重ねたときのかさが低くできる）ので、輸送時や貯蔵時の効率が向上する。

【0028】また、本発明にかかる生分解性成形物は、生分解性を有しているため、土中に埋めると、細菌、微生物等により容易に分解される。それゆえ、一般のプラスチック容器等が有する公害問題が発生しない。分解に要する時間は、原料の種類によって異なり、一概にはいえないが、約2週間～10週間である。また、原料によっては、成形物が不要になった際には、土中に埋めて廃棄するほかに、家畜用飼料として利用したり、成形物をコンポスト処理して肥料として利用することも可能であ

6

る。

【0029】

【発明の実施の形態】

【装置】以下、本発明の実施例に用いられる装置について説明する。電磁波加熱装置（A～Dとする）4種と比較対照用の外部加熱装置（Eとする）および原料調製の押出し装置（Fとする）の、計6種類の装置が用いられる。各装置の構成内容は以下の通りである。

【0030】電磁波加熱装置は、高周波通電加熱装置

A、高周波誘電加熱装置B、高周波誘電加熱装置C、および低周波通電加熱装置Dである。高周波通電加熱装置Aは、60Hz、200Vの電源、出力調整器、数百kHz～数MHzの周波数変換器、および電極からなる。高周波誘電加熱装置Bは、60Hz、200Vの電源、出力調整器、13.56MHz、27.12MHz、40.68MHzの発振器、および電極からなる。高周波誘電加熱装置Cは、60Hz、200Vの電源、出力調整器、13.56MHz、27.12MHz、40.68MHz、2450MHzの発振器、および電磁波照射スペースからなる。低周波通電加熱装置Dは、60Hz、200Vの電源、出力調整器、および電極からなる。外部加熱装置Eは、60Hz、200Vの電源、および温度調節可能熱板からなる。また、押出し装置Fは、シート成形用ダイを装着した2軸式エクストルーダーからなる。

【0031】ここで、上記装置A～Eの電源とは、電圧200V、周波数60Hzの工業用電源である。上記装置A～Dの出力調整器とは、出力を任意の一定出力に調整する装置である。上記装置Aの周波数変換器とは、60Hzの周波数を数百kHz～数MHzの範囲で任意の周波数に変換して出力する装置である。上記装置B、Cの発振器とは、特定の周波数のみを発振する装置であり、本実施例においては、上記のように、13.56MHz、27.12MHz、40.68MHz、2450MHzの4種類の発振器が用いられる。

【0032】上記装置A、B、Dの電極とは、高周波もしくは低周波の電流を、型を介して成形用原料に供給する装置である。

【0033】上記装置Cの電磁波照射スペースとは、金属板で周囲を囲むことによって電磁波を外へ漏らさずにその内部で反射させながら、電磁波を照射するスペースである。これを用いる場合、成形用原料を、電磁波を透過する材質の「型」や容器等の支持物の内部に入れ、そして、この支持物を上記のスペースに入れて加熱成形する。

【0034】装置Eの温度調節可能熱板とは、ニクロム線内蔵の熱板で、熱板自体を加熱することによって、その熱板に取り付けた型を加熱する場合に用いる。また、この熱板には、温度調節機能が備わっている。

【0035】【型】本発明の生分解性成形物の製造時

(5)

特開平8-81565

7

に、原料や目的とする生分解性成形物の種類・性質等種々の条件に応じて、成形用の「型」を用いて製造する方法や、用いずに製造する方法を採用することができる。

【0036】例として、高周波通電加熱や低周波通電加熱を用いて生分解性成形物を製造する場合において、

「型」を用いて製造する方法としては、例えば目的に合う型に原料を入れて、電極に取り付けた型を通して原料に電流を流す等の方法を挙げることができる。

【0037】また、高周波誘電加熱の際に「型」を用いて製造する方法としては、例えば、上記通電加熱同様に電極に取り付けた型に直接原料を接触させる方法や、目的に合う型に原料を入れ、それを電界（電磁波照射スペース）の中に入れて誘電加熱する等の方法を挙げることができる。

【0038】本発明の実施例に用いられる型の7つの例を図1ないし図7に示す。各型M1～型M7は、電流の流れる導電体部11と電流を流さない絶縁体部12とのいずれか、もしくは両方を有している。上記導電体部11としては、本実施例では、全体がアルミニウムもしくはステンレスからできているものを使用している。しかしながら、これに限定されず、電極に接触しているこれら導電性金属が表面すなわち原料との接触部に露出していれば全体を金属で作る必要はなく、また、表面の露出部は網目状、線状の物でもよい。

【0039】上記導電性金属はこれら2種に限られず、鋼鉄、鉄等、目的に合うものを使用することができ、限定されるものではない。さらにこれら導電性金属の表面にセラミックや、テフロン（ポリテトラフルオロエチレン）等のフッ素樹脂をコーティングすることによって、加熱対象物に流れる電流量を調節したり、界面におけるスパークや局部電流を防止したり、離型性を改善することも行える。

【0040】また、絶縁体部12としては、本実施例では、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）や、ポリイミド樹脂や、セラミックや、木材表面を樹脂塗装したもの等を使用している。しかしながら、通電加熱においては、電気絶縁性があり、適度な強度を有するものであれば、例えば、プラスチック等合成樹脂、天然樹脂等、樹脂類や皮革等が使用できる。また、誘電加熱においては、電気絶縁性が有るとともに、誘電損失が小さく、かつ適度な強度を有するものであれば特に限定されない。

【0041】型M1～型M3は、縦150mm×横250mm×高さ20mmのトレイ成形用の型である。型M4～型M7は、縦100mm×横100mm×高さ100mmの立方体成形用の型である。

【0042】また、型M1ないし型M7には、成形物を成形する際に発生する水蒸気や余分な原料を除去するための穴もしくは隙間が設けられており、この穴もしくは隙間の設置場所、数、大きさ、形状は、成形時に発生する水蒸気の量や成形物の大きさ、形状、加熱する原料の

8

種類によって任意に設定することができる。また、型M1ないし型M7は、成形物の成形時に必要に応じて固定することができる。

【0043】なお、上記の例は生分解性成形物の製造時に「型」を用いて製造する方法の例であり、本発明の生分解性成形物の製造方法は、「型」を用いて製造する方法に限定されるものではない。また、生分解性成形物の製造時に「型」を用いる場合も、その用い方は上記の例に限定されるものではない。

10 【0044】〔原料調製方法〕次に、電磁波加熱成形に供する原料の調製方法の例について説明する。なお、原料の調製方法は、成形用原料がほぼ液状の物から、スラリー状、ドウ状、シート状の物まで多岐にわたるため、これらを作製する上で好ましい方法を適宜採用すればよく、以下に示す方法に限定されるものではない。

【0045】（1）ミキサーによる攪拌
生分解性を有する原料をミキサーによって均一に攪拌・混合し、液状、ドウ状、あるいはスラリー状の成形用原料を得る。

20 【0046】（2）通電加熱によるシート状原料調製
原料調製方法1で調製した原料を、低周波通電加熱処理もしくは高周波通電加熱処理することによって、シート状の一次加工原料を適当な大きさに裁断して成形用原料とする。もしくは、ペレット状に細分化して成形用原料としてもよい。

30 【0047】（3）押出しによるシート状原料調製
生分解性を有する原料を、装置Fの押出し成形機（エクストルーダー）に投入する。得られたシート状の一次加工原料を、適当な大きさに裁断して成形用原料とする。ただし、これは押出しの利用法の一例であり、これに限定されるものではない。押出し形状も、シート状以外に、ペレット状やひも状等に加工して利用してもよい。

【0048】

【実施例】

〔実施例1〕以下、本発明の一実施例を示すが、本発明は、これらに限定されるものではなく、本発明の範囲内で例えば使用原料の種類や製造条件等種々の変更が可能である。

40 【0049】まず、生分解性成形物の原料について説明する。本実施例にかかる生分解性成形物の製造方法においては、大豆タンパクと水とを原料として用いている。しかしながら、上記原料は、土中の細菌や、微生物等により分解可能な生分解性を有していれば、特に限定されるものではない。

50 【0050】上記の原料としては、具体的には、例えば、（1）大豆タンパク、とうもろこしタンパク、カゼイン、グルテン、卵白、乳タンパク、小麦タンパク、コラーゲン、微生物タンパク（シングルセルプロテイン）等の植物性または動物性タンパク質等タンパク質、あるいはそれらの混合物、（2）大豆粉、とうもろこし粉、

(6)

特開平8-81565

9

小麦粉等の穀物粉、卵、乳製品等タンパク質を含有するもの、あるいはそれらの混合物、(3)とうもろこし、バレイショ、タピオカ、米、さつまいも、小麦等のデンプン、あるいはそれらの α 化・変性デンプン等デンプン誘導体、あるいはそれらの混合物、(4)野菜や果物、穀物等の飲食物および/またはそれら原料の有効成分の主要部分を取り出した後の残渣等、(5)上記(1)ないし(4)の混合物等が挙げられる。

【0051】尚、上記残渣とは、特に限定されるものではないが、具体的には、例えば、①セロリ、人参、トマト、柑橘類(ミカン、レモン、グレープフルーツ等)、リンゴ、ブドウ、ベリー類、パイナップル、サトウキビ、てんさい等の野菜や果物を原料とする飲食物の製造・加工時や製糖時等に産出される搾汁かす、あるいはそれらの混合物、②穀物を原料とする加工食品(豆腐等)および酒類(日本酒、焼酎、ビール等)の製造時に産出される、例えばおから、酒粕、焼酎粕、ビール酵母かす等、あるいはそれらの混合物、③嗜好品(コーヒー、紅茶、麦茶、ウーロン茶等)の抽出残渣あるいは茶殻等、あるいはそれらの混合物、④大豆、とうもろこし、菜種、ごま等を搾油した後の搾油かす、あるいはそれらの混合物、⑤穀類精製時に産出されるふすま、ぬか、もみがら等や、デンプン生産時に産出されるグルテンミール等、あるいはそれらの混合物、⑥コーンカップ、ビスケット、ウェファー、ワッフル等、製菓・製パン製品の製造時に産出するベーキング屑、⑦上記原料①ないし⑥に乾燥処理および粉砕処理を施したもの、⑧上記原料①ないし⑦の混合物等が挙げられる。

【0052】また、上記の原料を主原料とし、副原料として以下の種々のものが採用できる。

【0053】すなわち、成形物の強度調整剤としては、上記(1)ないし(5)に挙げたすべてのものが採用でき、さらにその他にも、例えば以下の(6)ないし(21)に挙げたものが採用できる。

【0054】(6)ぶどう糖および果糖等の単糖類、ショ糖、麦芽糖、および乳糖等の二糖類、オリゴ糖、水飴、デキストリン、または異性化糖等の糖、あるいはそれらの混合物、(7)ソルビトール、マンニトール、ラクチトール等の糖アルコール、あるいはそれらの混合物、(8)植物性油脂、動物性油脂、それらの加工油脂等の油脂、あるいはそれらの混合物、(9)カルナウバワックス、カンデリラろう、みつろう、パラフィン、マイクロクリスタリンワックス等のワックス(ろう)、あるいはそれらの混合物、(10)キサンタンガム、ジェランガム等微生物生産多糖、グアーガム、ローカストビーンガム、ベクチン、アラビアガム、カラヤガム、タラガム、カラギーナン、ファーセルラン、寒天、アルギン酸およびその塩等植物由来の多糖等の増粘多糖類、あるいはそれらの混合物、(11)例えばカルシウム、ナトリウム、カリウム、アルミニウム、マグネシウム、鉄等

10

金属の塩化物、硫酸化物、有機酸化物、硝酸化物、炭酸化物、水酸化物、リン酸化物等化合物等の塩類、あるいはそれらの混合物、(12)石英粉、珪藻土、タルク、シリコン等の不溶性鉱物物質、あるいはそれらの混合物、(13)セルロース、微結晶セルロース、紙、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース、アセチルセルロース等の植物性繊維やその誘導体、あるいはそれらの混合物、(14)ガラス、金属、炭素、セラミック、あるいはそれらの繊維、構造物等の無機物およびその構造物、あるいはそれらの混合物、(15)貝殻、骨粉、卵殻、葉、木粉、あるいはそれらの混合物、(16)炭酸カルシウム、炭素、タルク、二酸化チタン、シリカゲル、酸化アルミニウム等の非繊維フィラー、あるいはそれらの混合物、(17)ステアリン酸、乳酸、ラウリン酸等の脂肪酸あるいはそれらの金属塩等の塩、または、酸アミド、エーテル等の脂肪酸誘導体等、あるいはそれらの混合物、(18)グリセリン、ポリグリセリン、プロピレングリコール、エチレングリコール、グリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、シュガーエステル、レシチン、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリソルベート等、その他の食品添加物、あるいはそれらの混合物、(19)シェラック、ロジン、サンダラック樹脂、グッタペルカ、ダンマル樹脂等の天然樹脂、ポリビニルアルコール、ポリ乳酸等の生分解性樹脂等の樹脂、あるいはそれらの混合物、(20)その他、アセチルトリブチルサイトレート、ジルコニウム塩溶液、アンモニウムジルコニウムカーボネイトアルカリ溶液、あるいはそれらの混合物、(21)(1)ないし(20)の混合物等が挙げられる。

【0055】また、同じく副原料のひとつとしての可塑剤としては、上記(1)ないし(17)および(19)に挙げたすべてのものが採用でき、その他にも、例えば、(22)アセチルトリブチルサイトレート、あるいは、グリセリン、ポリグリセリン、プロピレングリコール、エチレングリコール等のアルコール類、あるいはそれらの混合物や、(23)これら可塑剤の混合物が採用できる。

【0056】同じく乳化剤としては、例えば、グリセリン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、シュガーエステル、ソルビタン脂肪酸エステル、レシチン、ポリソルベート等、あるいはそれらの混合物が採用できる。

【0057】同じく安定剤としては、例えば、上記(1)ないし(3)、(6)、(7)、(10)、(13)(ただし紙を除く)、(17)や、(24)これら安定剤の混合物が採用できる。

【0058】同じく離型剤としては、例えば、上記(8)、(9)、(17)や、(25)これら離型剤の混合物が採用できる。

(7)

特開平8-81565

11

【0059】同じく成形物のキメ、均質性の調整剤としては、例えば、上記(1)ないし(21)や、(26)これらキメ、均質性の調整剤の混合物が採用できる。

【0060】同じく耐水・耐湿性付与剤としては、例えば、上記(1)、(8)、(9)、(11)、(12)、(19)や、(27)これら耐水・耐湿性付与剤の混合物が採用できる。

【0061】同じく保湿剤としては、例えば、上記(1)ないし(11)、(13)、(15)ないし(18)や、(28)これら保湿剤の混合物が採用できる。

【0062】同じく原料ハンドリング調整(原料スラリー調整)剤としては、例えば、上記可塑剤、乳化剤、安定剤として採用できるすべてのものや、(29)これら原料ハンドリング調整剤の混合物が採用できる。

【0063】同じく導電率調整剤としては、例えば、上記(8)ないし(11)や、(30)グルタミン酸ソーダー等のアミノ酸塩、イノシン酸ソーダー等の核酸塩、酢、酒、みりん、スパイス、からし、わさび、みそ等、一般に使用される調味料、あるいはそれらの混合物や、(31)これらの導電率調整剤の混合物が採用できる。

【0064】同じく誘電損失調整剤としては、例えば、上記(8)、(9)、(11)、(12)、(14)、(30)や、(32)ジルコニウム塩、アンモニウムジルコニウムカーボネイト溶液、あるいはそれらの混合物や、(33)これら誘電損失調整剤の混合物が採用できる。

【0065】同じく保存剤としては、例えば、(34)ソルビン酸およびその塩(カリウム塩、ナトリウム塩等)、安息香酸およびその塩(カリウム塩、ナトリウム塩等)および安息香酸のエステル化合物、デヒドロ酢酸およびその塩(カリウム塩、ナトリウム塩等)、チアベンダゾール、OPP(オルトフェニルフェノール)およびその塩(カリウム塩、ナトリウム塩等)、ジフェニル等、あるいはそれらの混合物が採用できる。

【0066】同じく膨化剤としては、例えば、(35)ベンゼンスルホヒドラジン化合物、アゾニトリル化合物、ニトロソ化合物、ジアゾアセトアミド化合物、アゾカルボン酸化合物、イスバタ(アンモニア系膨張剤)、炭酸水素ナトリウム、アンモニウムミョウバン、酒石酸水素塩(カリウム等)、炭酸マグネシウム、またはそれらの製剤、あるいはそれらの混合物が採用できる。

【0067】同じくその他に、(30)に挙げた調味料あるいはそれらの混合物、(36)無機顔料、天然・合成染料、カラメル、カカオ末、カーボンブラック等の着色料、あるいはそれらの混合物、(37)天然および合成香料および調整製剤等の香料、あるいはそれらの混合物、(38)上記(30)、(36)および(37)の混合物を添加することができる。

【0068】また、上記すべての副原料のうちの任意のものからなる混合物を添加することができる。

12

【0069】次に、生分解性成形物の製造方法について説明する。

【0070】本実施例においては、生分解性成形物の原料として上記のようなものを用い、以下のように、各加熱方式を単体使用もしくは併用することによって生分解性成形物の製造を行った。

①高周波通電加熱のみ使用する方法

②高周波誘電加熱のみ使用する方法

③高周波通電加熱を行った後に高周波誘電加熱を行う方法

④高周波誘電加熱を行った後に高周波通電加熱を行う方法

⑤①ないし④の加熱方法の前もしくは後に低周波通電加熱を併用する方法。

【0071】本実施例においては、上記の高周波通電加熱および/または低周波通電加熱および/または高周波誘電加熱のために、例えば任意に電圧を設定できる交流電源と、この交流電源に接続された一对の電極とを備えた、上記各加熱方式に対応した加熱装置を用いた。

【0072】上記加熱装置に上記原料を入れ、上記した①ないし⑤の加熱方法によって原料を加熱することによって、均一な組織を有し、廃棄処分の簡単な生分解性成形物を効率よく得ることができた。

【0073】上記のように、本実施例においては、生分解性を有する原料に対して高周波通電加熱および/または高周波誘電加熱を行うことにより、原料自体を発熱させることができるので、原料を加熱する際に温度ムラが生じ難くなり、また、周囲に対する放熱量が少なく(即ち、熱損失が減少する)、エネルギー効率が向上するとともに、原料全体を短時間で、しかも、より均一に加熱することが可能となる。

【0074】また、高周波通電加熱・高周波誘電加熱は、特に、原料の水分含量が比較的少ない場合に、より一層効率良く原料自体を均一に加熱することが可能となる。

【0075】このように、均一な組織を有する生分解性成形物を短時間で製造できるので、例えば従来の熱伝導加熱に比べて、品質や量産性を大幅に向上することができる。また、例えば加圧成形を利用する場合と比較して、大掛かりな装置を必要としないので、設備的な負担が軽減すると共に、騒音や振動が生じることもないので、作業環境の悪化を招来することもない。

【0076】また、低周波通電加熱を併用することで、生分解性成形物を製造する際に、高周波通電加熱および/または高周波誘電加熱が備える利点と低周波通電加熱が備える利点とを両方共、活用することができる。

【0077】さらに、本実施例においては、上記①ないし⑤の各加熱方法にさらに押出しを併用して生分解性成形物の製造を行った。

【0078】押出しを併用する場合は、例えば、まず、

10

20

30

40

50

(8)

特開平8-81565

13

14

上記の原料を、上記押出し機の中に入れ、混合・混練・剪断・加熱・膨化を行った。

＊しておいた型を用いて、外部加熱装置Eによって外部加熱を行い、成形の可否および成形物の状態を観察した。

【0079】上記④ないし⑤の各加熱方法に押出しを併用することにより、品質の良好な成形物をより一層短時間で、かつ多量に生産することが可能で、しかも、エネルギー効率がさらに向上された生分解性成形物を製造することができた。

【0080】なお、高周波通電加熱、高周波誘電加熱、低周波通電加熱、押出しの採否および順序は上記の例に限定されず、原料や目的とする生分解性成形物の性質等によって適宜選択・組み合わせることができる。

【0081】〔実施例2〕本発明の他の実施例について説明すれば、以下の通りである。表1および表2にそれぞれ示す配合組成を用い、上記原料調製方法1で成形用原料を調製した。そして、以下に示すように、装置A～Cの各加熱方式にて加熱成形し、その際の成形時間を調べた。

【0082】すなわち、使用する型を予め所定の温度に設定しておき、その後電磁波加熱を行った。そして、表1の配合組成よりなる成形用原料を用いて縦150mm×横250mm×高さ20mm、肉厚3.5mmの平トレイを成形した。その結果を表3に示す。また、同様にして、表2の配合組成を用いて縦100mm×横100mm×高さ100mmの立方体を成形した。その結果を表4に示す。なお、各表中の時間は、良好な成形物を得るまでの時間を示す。

【0083】また、比較対照として、同様の温度に加熱＊

【0084】

【表1】

成分	組成(重量%)
小麦粉	33.3
トウモロコシ澱粉	22.7
ショ糖(可塑剤)	3.3
なたね油(離型剤)	1.7
キサンタンガム(安定剤)	0.3
水	38.7

【0085】

【表2】

成分	組成(重量%)
バレイショ澱粉	60
炭酸水素ナトリウム(膨化剤)	1
ソルビトール(可塑剤)	3
ステアリン酸マグネシウム(離型剤)	5
水	31

【0086】

【表3】

加熱方式	A	B	C	E
型温度				
25℃	80秒	35秒	35秒	成形せず
70℃	80秒	35秒	35秒	成形せず
110℃	65秒	25秒	25秒	成形せず
150℃	50秒	20秒	20秒	成形不良
190℃	50秒	20秒	20秒	180秒
使用型	M1	M1	M2	M3
使用周波数	1MHz	13.56MHz	2450MHz	—
使用出力	200W	5kW	5kW	—

【0087】

【表4】

(9)

特開平8-81565

15

16

加熱方式	A	B	C	E
型温度				
25℃	100秒	50秒	30秒	成形せず
70℃	100秒	50秒	30秒	成形せず
110℃	85秒	40秒	25秒	成形せず
150℃	77秒	35秒	20秒	型接触面焦げ、内部は未加熱(180秒)
190℃	75秒	35秒	20秒	型接触面焦げ、内部は未加熱(180秒)
使用型	M5	M5	M6	M7
使用周波数	1MHz	13.56MHz	2450MHz	—
使用出力	200W	5kW	5kW	—

【0088】この結果により、型の温度や加熱方式により若干の差はあるものの、本実施の形態で用いた加熱方式は、外部加熱では成形できない型温度で成形できる点や、成形時間が極端に短い点など、従来の外部加熱方式に比べて優れた点を有する加熱方式であることが分かる。

*【0089】〔実施例3〕表5に示す配合組成からなる原料を用い、原料調製方法1で攪拌・混合することにより、水分60重量%のスラリー状の成形用原料を得た。

【0090】

【表5】

*20

成分	組成(重量%)
米粉	30
グルテン	5
ラクリン酸カルシウム(離型剤)	2
石英粉(強度調整剤)	2
マンニトール(可塑剤)	1
水	60

【0091】この原料に対して、加熱装置を表6のように設定し、それを単独使用あるいは併用して、各々成形後の水分が5重量%となるように加熱成形した。そして、その際に良好な成形物を得るのに必要な加熱時間について調べた。その結果を表7および表8に示す。なお、表中、矢印は加熱を行う順序を示しており、例え

※ば、「D(12秒)→B(13秒)」とあるのは、まず、加熱装置Dを用いて12秒加熱し、次いで、加熱装置Bを用いて13秒加熱することを表す。

【0092】

【表6】

加熱装置	A	B	C	D
使用周波数	800kHz	40.68MHz	2450MHz	60Hz
出力	500W	5kW	5kW	200W
使用型	M1	M1	M2	M1

【0093】

【表7】

加熱装置と加熱時間	A(60秒)	B(40秒)	C(40秒)
総成形時間	60秒	40秒	40秒

【表8】

加熱装置と加熱時間	D(12秒) ↓ B(13秒)	D(12秒) ↓ C(13秒)	D(5秒) ↓ A(5秒) ↓ B(10秒)
総成形時間	25秒	25秒	20秒

【0094】装置Dでの検討は行っていない。

【0095】

50 【0096】以上により明らかなように、本実施例のよ

(10)

特開平8-81565

17

18

うな水分の多い原料を用いた場合には、まず加熱装置D等を用いて低周波通電加熱にて加熱したほうが、総成形時間を短縮することができる。さらに、上記結果から分かるように、出力も低くて済むので、エネルギー効率も良いことが分かる。

【0097】〔実施例4〕本実施例では、以下に示すように、種々の水分を有する原料に対して、実施例3と同様に、まず低周波通電加熱を行った後に高周波誘電加熱を併用して加熱することによって成形物を成形した。

【0098】すなわち、まず、表9に示す配合組成からなる原料を用い、原料調製方法1で攪拌・混合した。

【0099】次に、その原料を図示しない平らな電極の*

*上に載せ、原料調製方法2によってシート状の原料を調製した。すなわち、上記原料に対して、低周波通電加熱装置Dを、使用周波数：60Hz、出力：200Wに設定して10秒間通電加熱した。

【0100】これにより、同表に示すような水分を持つ3種のシート状の原料を得た。すなわち、表中、組成a、bおよびcはそれぞれ、シート状の原料の水分が30重量%、50重量%、70重量%である。

【0101】なお、低周波通電加熱の代わりに高周波通電加熱を使用しても同様のものが得られた。

【0102】

〔表9〕

成分	組成(重量%)		
	a	b	c
大豆蛋白	55	35	15
ショ糖(可塑剤)	4	4	4
塩化マグネシウム(導電率調整剤)	3	3	3
ステアリン酸(離型剤)	3	3	3
水	35	55	75
シート水分(重量%)	30	50	70

【0103】このシート状の原料を適当な大きさに裁断し、成形用原料とした。そして、前記各加熱装置を表10のように設定し、この原料に対して単独使用あるいは併用して加熱成形した。

【0104】

〔表10〕

加熱装置	A	B
使用周波数	1MHz	27.12MHz
出力	300W	5kW
使用型	M1	M1

※【0105】その際の加熱時間、成形後の水分、および成形性を調べた。その結果を表11ないし表13に示す。なお、前記のように、表中の矢印は加熱を行う順序を示している。また、表中、「◎」は「非常に良好」を、「○」は「良好」を、「△」は「やや不良」をそれぞれ表す。

30 【0106】

〔表11〕

※

(組成c)

加熱装置と加熱時間	A(30秒)	B(30秒)	A(15秒) ↓ B(15秒)
成形前水分(重量%)	70		
成形後水分(重量%)	35	18	7
成形性	△	○	◎

【0107】

〔表12〕

(11)

特開平8-81565

19
(組成h)

20

加熱装置と加熱時間	A (30秒)	B (30秒)	A (15秒) ↓ B (15秒)
成形前水分 (重量%)	50		
成形後水分 (重量%)	25	10	5
成形性	△	○	◎

【0108】

* * 【表13】

(組成g)

加熱装置と加熱時間	A (20秒)	B (20秒)	A (10秒) ↓ B (10秒)
成形前水分 (重量%)	30		
成形後水分 (重量%)	12	7	10
成形性	△	◎	○

【0109】この結果から分かるように、成形前のシートの水分の高い場合には、加熱装置Aのような高周波通電加熱と加熱装置Bのような高周波誘電加熱とを併用したほうが短時間で成形でき、一方、成形前のシート水分の低い場合には、加熱装置Bのような高周波誘電加熱のみのほうが短時間で成形できる。

【0110】なお、上記実施例で用いた平らな電極の代わりに、コンベア式の電極を用いることによって、原料※

※調製方法3と同様に、連続的にシート状の原料を作製することも可能である。

20 【0111】〔実施例5〕表14に示す配合組成からなる原料を用い、原料調製方法1で攪拌・混合し、成形用原料を得た。

【0112】

【表14】

成分	組成 (重量%)
バレイショ 澱粉	50
水	50

【0113】次に、その原料を型M1に投入し、まず、高周波誘電加熱装置Bを、使用周波数：27.12MHz、出力：5kWに設定して、成形用原料を10秒間誘電加熱した。その後、使用周波数：60Hz、出力：200Wに設定した低周波通電加熱装置Dに切り替えて通電加熱することによって、成形物を作製した。そして、その際の、成形物の水分の変化および強度を経時的に調べた。その結果を表15に条件1として示す。強度は、レオメータを用い、成形物が破断するまでの最大応力を

測定することによって調べた。

【0114】また、比較試験として、使用周波数：27.12MHz、出力：5kWに設定した高周波誘電加熱のみで60秒間誘電加熱処理して作製した成形物についても同様に成形物の水分の変化および強度を経時的に調べた。その結果を表15に条件2として併せて示す。

【0115】

【表15】

(12)

特開平8-81565

21

22

加熱時間	条件1		条件2	
	成形物の水分 (重量%)	強度 (g)	成形物の水分 (重量%)	強度 (g)
10秒	30	40	30	40
15秒	27	42	21	50
20秒	25	44	15	100
25秒	22	50	10	140
30秒	19	65	7	110
35秒	16	90	5	90
40秒	15	100	3	50
45秒	14	110	3	50
50秒	12	140	2	30
55秒	11	160	2	30
60秒	10	140	2	20

【0116】表15の水分と強度との関係から、成形物の強度は、成形物の水分が5重量%～16重量%の範囲にあるときに特に良好な値を示した。一方、成形物の水分が5重量%未満のときは、成形物には柔軟性がなく、もろくなった。また、成形物の水分が20重量%を越えると、成形物は柔らかすぎて、一定の形状を留めることが困難であった。

【0117】このように、高周波誘電加熱の後に低周波通電加熱を行うことによって、成形物中の水分を幅広く、かつ容易にコントロールしながら、所望の性状を有する成形物を得ることができた。

*

成分	組成 (重量%)
小麦粉	90
水飴 (可塑剤)	5
炭酸カルシウム (強度調整剤)	3
パラフィン (離型剤)	2

【0120】これらの様々な水分含量のシート状の原料を適当な大きさに裁断して成形用原料とし、各加熱装置を表17に示すように設定して単独または組み合わせて使用することによって加熱成形した。

【0121】

【表17】

加熱装置	A	B	D
使用周波数	500kHz	13.56MHz	60Hz
出力	300W	5kW	300W
使用型	M1	M1	M1

【0122】その際の加熱時間、成形後の水分、および

* 【0118】【実施例6】表18に示す配合組成からなる原料を、原料調製方法3に従って装置Fの2軸式エクストルーダーに投入し、シート状の原料を得た。その際、表16に示す組成の原料とともにエクストルーダーに投入する水の量を調整することによって、シート状の原料の水分を、60重量%、40重量%、20重量%、10重量%、および5重量%になるように調製し、水分含量の違う5種類のシート状の原料を得た。

【0119】

【表16】

成形性を調べた。その結果を表18ないし表22に示す。成形前の水分含量が同じものでは、加熱成形時間は一定とし、成形後の水分を測定してその減少の割合から成形速度を判断した。

40 【0123】表18ないし表22は、それぞれ、シート状の成形用原料の水分が60重量%、40重量%、20重量%、10重量%、5重量%である原料を用いた場合の結果である。なお、前記同様、表中の矢印は加熱を行う順序を示している。また、表中、「○」は「良好」を、「△」は「やや不良」を、「×」は「不良」をそれぞれ表す。

【0124】

【表18】

(13)

特開平8-81565

23

24

1) シート水分: 60重量%

加熱方式と加熱時間	A (30秒)	B (30秒)	A (15秒) ↓ B (15秒)	D (15秒) ↓ B (15秒)
成形後水分(重量%)	30	10	5	6
成形性	△	○	○	○

【0125】

【表19】

2) シート水分: 40重量%

加熱方式と加熱時間	A (30秒)	B (30秒)	A (15秒) ↓ B (15秒)
成形後水分(重量%)	20	5	3
成形性	△	○	○

【0126】

* 【表20】

3) シート水分: 20重量%

10

加熱方式と加熱時間	A (20秒)	B (20秒)	A (10秒) ↓ B (10秒)
成形後水分(重量%)	15	5	8
成形性	△	○	○

【0127】

* 【表21】

4) シート水分: 10重量%

加熱方式と加熱時間	A (10秒)	B (10秒)	A (5秒) ↓ B (5秒)	D (5秒) ↓ B (5秒)
成形後水分(重量%)	9	3	5	8
成形性	×	○	○	△

【0128】

【表22】

5) シート水分: 5重量%

加熱方式と加熱時間	A (10秒)	B (10秒)	A (5秒) ↓ B (5秒)
成形後水分(重量%)	5	3	4
成形性	×	○	○

【0129】成形前の水分が同じものを比較して分かるように、成形用原料の水分が少ないとき、すなわち水分が5重量%~20重量%のとき(表20ないし表22参照)は、高周波誘電加熱のみのほうが、他の加熱方式と組み合わせて加熱した場合よりも、同一成形時間での水分の減少が大きくなっている。このことから、成形前の原料の水分が少ないときは、低周波通電加熱や高周波通電加熱よりも、高周波誘電加熱のほうが発熱量が大きく、加熱速度が速いことが分かる。

【0130】また、成形用原料の水分が多いとき、すなわち、水分が40重量%~60重量%のとき(表18および表19参照)は、高周波誘電加熱のみで加熱した場合よりも、他の加熱方式と組み合わせたほうが、同一成形時間での水分の減少が大きくなっている。このことから、成形前の原料の水分が多いときは、高周波誘電加熱の前に低周波通電加熱や高周波通電加熱を行うほうが発熱量が大きく、加熱速度が速いことが分かる。

【0131】このように、成形用原料の水分に合わせて最適な加熱方法を選択することにより、さらに成形を効率よく行うことができる。

【0132】なお、上記のような水分20重量%以下の成形用原料は、原料調製方法1では調製困難であり、このように水分の少ない成形原料を作る場合には原料調製方法3は有効である。

【0133】【実施例7】表23に示すように主原料として乳清蛋白を用いた配合組成からなる原料を用いて、原料調製方法1によって成形用原料を得た。それら成形用原料を用い、同表に示すように、3種類の成形物a、b、cを成形した。すなわち、これらの組成の成形用原料を、高周波誘電加熱方式の加熱装置B(対象成形物: a、b)または外部加熱方式の加熱装置E(対象成形物: c)を使用することによって加熱成形し、肉厚の薄いトレイ状の成形物を得た。なお、加熱装置Bは、使用周波数: 13.56MHz、出力: 5kWに設定して使用した。

【0134】その際の成形性、組織の均一性、柔軟性、成形時間比を調べた。その結果を表23に併せて示す。なお、表中、「◎」は「非常に良好」を、「○」は「良好」を、「△」は「やや不良」を、「×」は「不良」をそれぞれ表す。

【0135】

【表23】

50

(14)

特開平8-81565

25

26

成分	成形物		
	a	b	c
乳清蛋白(重量%)	50	70	70
水(重量%)	50	30	30
使用加熱装置	B	B	E
使用型	M1	M1	M3
成形性	○	○	△
組織の均一性	○	◎	×
柔軟性	○	◎	×
成形時間比	2	1	8

【0136】この結果から分かるように、高周波誘電加熱を行う場合、成形用原料中の水分比率が少ないほうが成形時間が短い上に、組織も均一で柔軟性も良好で、成形物として優れたものを作製することができる。

【0137】これに対し、水分比率が等しい原料を使用し、外部加熱を行ったものは、高周波誘電加熱を行ったものと比べて6倍の時間がかかるとともに、 moreover、表面と内部との組織が不均一になった。

【0138】〔実施例8〕表24に示す2種類の配合組成からなる原料を用いて、原料調製方法1によって成形用原料を調製した。これらの組成の原料に対して、型M1を用い、まず低周波通電加熱方式の加熱装置Dを使用周波数：60Hz、出力：200Wに設定して加熱し、次に、高周波誘電加熱装置Bを使用周波数：40.68MHz、出力：5kWに設定して加熱した。

【0139】

【表24】

成分	組成(重量%)	
小麦粉	38	29
澱粉	9	5
ショ糖	2	15
油	0.6	0.6
乳化剤	0.1	0.1
着色料	0.05	0.05
炭酸水素ナトリウム(膨化剤)	0.15	0.15
香料	0.05	0.05
グルタミン酸ナトリウム(調味料)	0.05	0.05
水	50	50

【0140】以上の組成を有する各原料および上記加熱装置を用いて生分解性成形物を製造したところ、得られた成形物は均一な組織を有し、色むらも無く、良好な強度を有する物であった。同時に、可食容器としても使用できる良好な風味・食感を有していた。

【0141】〔実施例9〕表25に示す配合組成からな

る原料を用いて、原料調製方法1によって成形用原料を得た。これらの組成の原料に対して、型M1を用い、高周波誘電加熱装置Bを使用周波数：27.12MHz、出力：7kWに設定して加熱した。

【0142】

【表25】

成分	組成(重量%)
バレイショ澱粉	50
油(離型剤)	2
グアーガム(安定剤)	0.5
水	47.5

【0143】以上の組成を有する原料および上記加熱装置を用いて生分解性成形物を製造したところ、得られた成形物は均一な組織を有し、色むらも無く、良好な強度を有する物であった。

【0144】〔実施例10〕表26に示すようなアルコール飲料製造時に産出される副産物や、表27に示すような果物や野菜の飲料製造・加工工程で産出する搾汁かすや、また表28に示すような豆腐を製造する際に産出される副産物であるおから、紅茶・コーヒーを抽出した後に残る茶葉やコーヒー豆のかす、等の飲食物製造時に発生する副産物・廃棄物を用いて成形物を作製した。

【0145】また、表27の組成では、成形物のキメを整える目的で卵白を、表28の組成では成形用原料の誘電損失を大きくする目的で誘電損失調整剤として二酸化チタンを、それぞれ使用した。

【0146】表26の原料はそのまま、表27・表28の原料は表中の組成に従って原料調製方法1によって調製し、成形用原料を得た。

【0147】

【表26】

50

(15)

特開平8-81565

27

28

成分	組成 (重量%)		
酒粕	100	-	-
ビール酵母粕	-	100	-
麦芽粕	-	-	100
成形性	○	○	○

*【0148】
【表27】

*

成分	組成 (重量%)				
みかん搾汁かす	85	-	-	-	-
セロリ搾汁かす	-	85	-	-	-
人参搾汁かす	-	-	85	-	-
りんご搾汁かす	-	-	-	85	-
ぶどう搾汁かす	-	-	-	-	85
卵白 (キメ調整剤)	10	10	10	10	10
水	5	5	5	5	5
成形性	○	○	○	○	○

【0149】

【表28】

成分	組成 (重量%)		
おから	70	-	-
紅茶抽出かす	-	70	-
コーヒー抽出かす	-	-	70
二酸化チタン	5	5	5
水	25	25	25
成形性	○	○	○

【0150】これらの各組成の成形用原料に対して、高周波誘電加熱装置Cを使用周波数：2450MHz、出力：7kWに設定し、型M2を用いて誘電加熱し、トレイ状の成形物を成形した。そして、その際の成形性を調べた。その結果を表26ないし表28に併せて示す。なお、表中、「○」は「良好」を表す。

20 【0151】上記表26、表27、表28中のいずれの原料を用いても、良好な生分解性成形物を製造することができた。

【0152】【実施例11】表29に示す配合組成からなる各原料を用いて、原料調製方法1によって成形用原料を調製した。これらの各原料に対して、型M1を用いて、まず高周波通電加熱装置Aを使用周波数：800kHz、出力：200Wに設定して加熱し、次に、高周波誘電加熱装置Bを使用周波数：13.56MHz、出力：5kWに設定して加熱することによって、澱粉を主

30 原料とするトレイ状の成形物を成形した。

【0153】そして、実施例5と同様にして成形物の強度を測定した。その結果を同表に併せて示す。なお、表中、「○」は「良好」を、「△」は「やや不良」をそれぞれ表す。

【0154】

【表29】

(16)

特開平8-81565

29

30

成分	組成 (重量%)		
小麦粉	5	6	6
澱粉	40	40	40
ショ糖	2.6	2.6	2.6
油	1	1	1
乳化剤	0.4	0.4	0.4
セルロース (強度調整剤)	0	5	0
紙 (強度調整剤)	0	0	2.5
食塩 (導電率調整剤)	0.5	0.5	0.5
水	48.5	44.5	47
成形性	○	○	○
強度	△	○	○

【0155】上記結果により、強度調整剤としてセルロースまたは紙を添加することによって成形物の強度が向上したことが分かる。

【0156】【実施例12】表30に示す配合組成からなる各原料を用いて、原料調製方法1によって成形用原料を調製した。これらの各原料に対して、型M1を用い、まず、高周波通電加熱装置Aを使用周波数：1MHz、出力：200Wに設定して加熱し、次に、高周波誘電加熱装置Bを使用周波数：27.12MHz、出力：*

*7kWに設定して加熱することによって、トレイ状の成形物を成形した。本実施例では、可塑剤としてショ糖を添加している。

【0157】成形物の成形性、柔軟性、および組織の均一性を測定した。その結果を同表に併せて示す。なお、表中、「◎」は「非常に良好」を、「○」は「良好」をそれぞれ表す。

【0158】

【表30】

成分	組成 (重量%)	
大豆蛋白	60	40
ショ糖 (可塑剤)	0	20
水	40	40
成形性	○	○
柔軟性	○	◎
組織の均一性	○	◎

【0159】上記2種類のどちらの組成の原料を用いても、良好な生分解性成形物を製造することができた。また、可塑剤としてショ糖を添加することによって、柔軟性および組織の均一性に優れた成形物を得ることができた。

【0160】なお、比較のため、同じ原料を用いて、外部加熱装置Eによって同一時間加熱したが、加熱時間不足のため、柔らかすぎて十分な強度が得られなかった。

【0161】【実施例13】表31に示す配合組成からなる各原料を用いて、原料調製方法1によって成形用原料を調製した。これらの各原料に対して、型M1を用い

て、まず、低周波通電加熱装置Dを使用周波数：60Hz、出力：200Wに設定して加熱し、次に、高周波誘電加熱装置Bを使用周波数：13.56MHz、出力：5kWに設定して加熱することによって、トレイ状の成形物を成形した。

【0162】実施例5と同様にして、成形物の成形性および強度を測定した。その結果を同表に併せて示す。なお、表中、「◎」は「非常に良好」を、「○」は「良好」をそれぞれ表す。

【0163】

【表31】

(17)

特開平8-81565

31

32

成分	組成(重量%)		
バレイショ 澱粉	60	60	60
炭酸水素ナトリウム(膨化剤)	0.3	0.3	0.3
ソルビトール(可塑剤)	3	1	7
ステアリン酸マグネシウム(可塑剤)	5	7	1
硫酸ナトリウム(導電率調整剤)	0.5	0.5	0.5
水	31.2	31.2	31.2
成形性	◎	○	○
強度	※1	※2	※3

※1:しなやかで丈夫

※2:硬くて脆い傾向

※3:柔らかくて変形しやすい

【0164】上記の結果に示すように、可塑剤として添加するソルビトールとステアリン酸マグネシウムとをそれぞれ3重量%、5重量%とすることによって、成形性が非常に優れ、しなやかで丈夫な生分解性成形物を製造可能であることが分かる。

【0165】〔実施例14〕本実施例では、表32に示すように、主原料として小麦グルテンを用い、原料ハンドリング調整剤としてポリグリセリン脂肪酸エステルを用い、導電率調整剤としてポリリン酸ナトリウムを用いた配合組成からなる各原料を用いて、原料調製方法1によって3種類の成形用原料を調製した。これらの各原料*

*に対して、型M1を用いて、まず、高周波通電加熱装置Aを使用周波数:1MHz、出力:200Wに設定して加熱し、次に、高周波誘電加熱装置Bを使用周波数:13.56MHz、出力:5kWに設定して加熱することによって、トレイ状の成形物を成形した。

【0166】そして、成形物の成形性および混合性を測定した。その結果を同表に併せて示す。なお、表中、「◎」は「非常に良好」を、「○」は「良好」を、「△」は「やや不良」をそれぞれ表す。

【0167】

【表32】

成分	組成(重量%)		
小麦グルテン	65	64	64
ポリグリセリン脂肪酸エステル (原料ハンドリング調整剤)	35	35	0
ポリリン酸ナトリウム(導電率調整剤)	0	1	1
水	0	0	35
成形性	△	◎	○
混合性	◎	◎	△

【0168】上記結果に示すように、原料ハンドリング調整剤を添加した場合に、だまが少なく、混合性の良い成形用原料が得られ、均一な組織を有する生分解性成形物が得られた。また、導電率調整剤を加えることによって成形性が向上していることが分かる。

【0169】〔実施例15〕本実施例では、表33に示すように、主原料として乾燥卵白を用い、強度調整剤としてセルロースを加え、導電率調整剤として硫酸ナトリウムを加え、原料調製方法1によって3種類の成形用原料を調製した。これらの各原料に対して、型M1を用いて、まず、低周波通電加熱装置Dを使用周波数:60Hz、出力:200Wに設定して加熱し、次に、高周波誘電加熱装置Bを使用周波数:40.68MHz、出力:3kWに設定して加熱し、トレイ状の成形物を成形した。

【0170】そして、成形物の成形時間比および強度を測定した。強度は実施例5と同様の方法で調べた。その結果を表33に併せて示す。なお、表中、「◎」は「非常に良好」を、「△」は「やや不良」をそれぞれ表す。

【0171】

【表33】

(18)

特開平8-81565

33

34

成分	組成 (重量%)		
乾燥卵白	35	35	35
セルロース (強度調整剤)	0	30	30
硫酸ナトリウム (導電率調整剤)	0	1	2
水	65	34	33
成形時間比	4	2	1
強度	△	◎	◎

【0172】上記3種類のいずれの組成の原料を用いても、良好な生分解性成形物を製造することができた。また、導電率調整剤を加え、導電率を上げると成形時間を短縮できることが分かる。

【0173】また、強度調整剤としてセルロースを加えたものは、強度も優れていた。

【0174】〔実施例16〕本実施例は、導電率調整剤および誘電損失調整剤がどの加熱方式にどのような影響を与えるかを調べたものである。まず、表34に示す組*

* 成からなる3種類の成形用原料a、b、cを原料調製方法1によって調製した。また、高周波通電加熱装置Aを使用周波数：1MHz、出力：300Wに設定し、高周波誘電加熱装置Bを使用周波数：13.56MHz、出力：5kWに設定し、高周波誘電加熱装置Cを使用周波数：2450MHz、出力：5kWに設定した。

【0175】
〔表34〕

成分	組成 (重量%)		
No.	a	b	c
コラーゲン	40.0	35	50
ショ糖 (可塑剤)	3	3	3
タルク (強度調整剤)	4	4	4
ステアリン酸マグネシウム (離型剤)	3	3	3
塩 (導電率調整剤)	0.1	0	0
二酸化チタン (誘電損失調整剤)	0	15	0
水	40	40	40

【0176】表35に示すように、上記表34の配合組成aないしcと加熱装置とを組み合わせる成形物を作製した。その際、成形物が完成するまでの成形時間と、成形性を調べた。その結果を表35に併せて示す。なお、表中、「○」は「良好」を表す。

【0177】
〔表35〕

配合No.	a	b	c	a	b	c	a	b	c
初期加熱装置と使用型	A M1			A M1			B M1		
最終加熱装置と使用型	B M1			C M2			C M2		
成形時間 (秒)	20	30	45	25	24	45	40	16	50
成形性	○	○	○	○	○	○	○	○	○

【0178】上記結果より明らかなように、上記3種類のいずれの組成の原料を用いても、良好な生分解性成形物を製造することができた。また、導電率調整剤としての塩を加えることにより、高周波通電加熱 (A) の成形

時間が短縮され、高周波誘電加熱 (B) でも若干短縮されていることが分かる。

【0179】一方、誘電損失調整剤としての二酸化チタンを加えた場合、高周波通電加熱 (A) で成形時間はあまり短縮されていないが、高周波誘電加熱 (B) や高周波誘電加熱 (C) では成形時間が短縮されていることが分かる。

【0180】〔実施例17〕本実施例では、表36に示すように、主原料としてトウモロコシ澱粉とワキシートウモロコシ澱粉とを用い、誘電損失調整剤として二酸化チタンを加え、膨化剤として炭酸水素ナトリウムを加えて、原料調製方法1によって8種類の成形用原料を調製した。これらの各原料に対して、型M6を用いて、高周波誘電加熱装置Cを使用周波数：2450MHz、出力：7kWに設定して加熱し、立方体状の成形物を成形した。この成形物は、縦100mm×横100mm×高さ100mmである。

【0181】その際、成形物の成形性、成形時間および成形重量比を調べた。その結果を表36に併せて示

40

50

35

(19)

特開平8-81565

36

す。なお、表中、「○」は「良好」を表す。

＊【表36】

＊

成分	組成(重量%)							
	70	70	70	70	0	0	0	0
トワモロコシ澱粉	70	70	70	70	0	0	0	0
ワキシートウモロコシ澱粉	0	0	0	0	70	70	70	70
二酸化チタン(誘電損失調整剤)	0	5	0	5	0	5	0	5
炭酸水素ナトリウム(膨化剤)	0	0	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5
水	30	25	29.5	24.5	30	25	29.5	24.5
成形性	○	○	○	○	○	○	○	○
成形時間比	5	3	4	2	3	1.5	2	1
成形重量比	2	2	1.5	1.5	1.7	1.7	1	1

【0183】上記8種類のいずれの組成の原料を用いても、得られた生分解性成形物の成形性は良好であった。

【0184】上記表の成形重量比により、成形物中の空気含有率(すなわち膨化率)の大小が判別できる。主原料(本実施例では澱粉)の違いにより膨化率が異なるだけでなく、主原料が同じ場合であっても、膨化剤を添加することにより成形物の膨化率は高くなっていることが分かる。このように、膨化力の高い主原料を用いるか、もしくは膨化剤を原料に加えることによって、膨化率(発泡度)の高い成形物を得られることが分かる。

【0185】また、上記表の成形時間比により、高周波誘電加熱を行う場合には、誘電損失調整剤を加えて成形用原料の誘電損失を大きくしてやると、成形時間を短縮できることが分かる。

【0186】さらに、誘電損失調整剤が含まれないものでも、膨化率の高いものは成形時間が短いことが分かる ※

※る。これらの成形物は、全て同一の大きさであるが、組成の違いにより膨化率が異なるため、型に投入した原料の量の比は上記表中の成形重量比に等しく、膨化率の高いもの(すなわち成形重量比の小さいもの)は原料の量が少なく済み、その結果、成形時間が短くなった。

【0187】また、膨化率をコントロールすることにより、成形物の重量とクッション性、断熱性、強度を適切に調整することができる。これは、梱包材として使用する緩衝材等を作る場合等には、特に有効である。

【0188】〔実施例18〕本実施例では、表37に示すように、主原料としてサツマイモ澱粉を用い、可塑剤としてソルビトールを加えて、原料調製方法3により、図8に示すシート状原料21を調製した。

【0189】

【表37】

成分	組成(重量%)
サツマイモ澱粉	65
ソルビトール(可塑剤)	5
水	30

【0190】このシート状原料21と、耐水・耐湿性を有するシートとして的大豆蛋白シート22・22を、同図に示すような順番で、すなわち、シート状原料21の両面に大豆蛋白シート22・22が配置されるように重ね合わせ、適当な大きさに裁断して成形用原料23とした。

【0191】上記成形用原料23を型M1に投入し、高周波誘電加熱装置Bを使用周波数：13.56MHz、出力：5kWに設定して誘電加熱した。これにより、図9に示すように、表面を大豆蛋白でラミネートすることによってコーティング処理されたトレイ状の成形物24が得られた。

【0192】また、大豆蛋白シートの代わりにダンマル樹脂シートやカルナウバワックスシートを用いても同様の成形物が得られた。

【0193】このような方法で作製した、大豆蛋白、ダンマル樹脂、またはカルナウバワックスの各シートで表面をラミネートされたトレイ状の成形物と、表面をラミネート処理していないトレイ状の成形物について、耐水性を調べた。その結果を表38に示す。耐水性は、20℃の水100mlをトレイ状の成形物に注ぎ、成形物の底から水が漏れ出してくるまでの時間によって表した。

【0194】

【表38】

(20)

特開平8-81565

37

38

耐水・耐湿性を有するシートの種類	大豆蛋白	ダンマル樹脂	カルナウバワックス	シートなし
耐水性	3時間	24時間以上	24時間以上	10分

【0195】上記表38より明らかなように、耐水・耐湿性を有するシートを、押出しによって得られたシート状の原料と重ね合わせて電磁波加熱成形することによって、耐水・耐湿性を有する成形物が得られた。

【0196】また、上記表37に示す組成の原料を原料調製方法1によって攪拌・混合し、これを成形用原料として型M1に投入し、高周波誘電加熱装置Bを使用周波数：13.56MHz、出力：5kWに設定して誘電加熱し、トレイ状の成形物を得た。この成形物の表面に、大豆蛋白シート、ダンマル樹脂シート、カルナウバワックスシートを、圧縮ラミネーション法を用いてラミネートしたところ、図9と同様の成形物が得られ、表38と同等の耐水性を示した。

【0197】本実施例では、トレイ状成形物に耐水・耐湿性を有するシートをラミネートする方法として圧縮ラミネーション法を用いたが、これに限定されず、トレイ表面に耐水・耐湿性を有するシートをラミネートできる方法であれば、どのような方法を採用してもよい。

【0198】また、耐水・耐湿性を有するラミネート部分の厚みは、特に限定されるものではないが、使用、取扱い、保管上の観点から、1mm以下が望ましい。

【0199】また、本実施例で用いた耐水・耐湿性を有するシートは、シート状ではなくてフィルム状のものでよく、またこのようなシートもしくはフィルムの作製方法としては、通常行われているキャスト法、圧縮プレス法、押出し成形法等が挙げられるが、特に限定するものではなく、シートもしくはフィルムを成形することのできる方法であればどのような方法を採用してもよい。*

*【0200】また、耐水・耐湿性を有するシートもしくはフィルムの作製時において、必要に応じて、可塑剤、乳化剤、安定剤、キメ・均質性調整剤、保存剤、着色料等を添加してもよい。

10 【0201】また、耐水・耐湿性を有するシートもしくはフィルムの原料の種類としては、本実施例で例示したもののほか、カゼインまたはその塩、卵白、グルテン、ゼイン、乳蛋白、ゼラチンや、また、酵母や大豆等のように高濃度に蛋白質を含むものや、グッタベルカ、サンダラック樹脂、シェラック、ジェルトン、ソルバ、チクル、ミルラ、ペルーバルサム、ガムロジン、ウッドロジン、トール油ロジン等のロジン、ギルソナイト、ゴム、カンデリラろう、みつろう、パラフィン、マイクロクリスタリンワックス等もしくはそれらの混合物等を挙

20 げることができる。しかしながら、耐水・耐湿性を有し、シートもしくはフィルム状に加工が可能なものであればよく、これらに限定されない。

【0202】本実施例では、トレイの表面、裏面の両面にラミネート処理したが、使用用途に合わせて表面のみのラミネート処理でもよい。

【0203】〔実施例19〕本実施例では、表39に示す原料を用い、原料調製方法1により成形用原料を調製した。そして、その原料を型M1に入れ、使用周波数：13.56MHz、出力：5kWに設定した高周波誘電加熱装置Bで加熱することによって、縦150mm×横250mm×高さ20mmのトレイ状成形物を得た。

【0204】

【表39】

成分	組成(重量%)
バレイショ澱粉	45
微結晶セルロース	3
クルク	2
ソルビトール	2
グアーガム	0.3
水	47.7

【0205】次に、生分解性樹脂、油脂、ワックス、蠟等からなる耐水・耐湿性付与剤を表40に示す配合比で調製してコーティング剤とした。この耐水・耐湿性付与剤としてのコーティング剤を、この成形物の表・裏両面に塗布した。そして、コーティング処理したトレイに、

20℃の水100mlを注ぎ、底から水が漏れ出してくるまでの時間を測定することによって、耐水性を調べた。

【0206】

【表40】

(21)

特開平8-81565

39

40

コーティング剤原料	組成 (重量%)					
ダンマル樹脂	30	75	15	12	0	0
シェラック	0	0	5	5	0	0
ロジン	0	0	5	5	10	0
カルナウバワックス	0	0	0	0	90	0
エタノール	70	0	50	50	0	0
アセトン	0	0	25	25	0	0
プロピレングリコール	0	25	0	0	0	0
グリセリン	0	0	0	3	0	0
耐水性	24時間 以上	24時間 以上	24時間 以上	24時間 以上	24時間 以上	10分

【0207】上記表40より明らかなように、電磁波加熱成形物に、耐水・耐湿性を有する原料を塗布コーティングすることによって、耐水・耐湿性を有する成形物が得られた。

【0208】このように、本実施例においては、電磁波加熱で成形した後で、生分解性を有する耐水・耐湿性付与剤を成形物にコーティングして、成形物表面に耐水・耐湿性を有する層を形成する例である。

【0209】成形物表面に形成された耐水・耐湿性を有する層は、成形物を水分から保護する役割を果たすので、このような成形物は、水分を多く含む食品の容器として使用した場合でも、水もれ等を生じることがない。これによって、耐水性、耐湿性、防水性が向上する。

【0210】なお、上記コーティング剤調製用の耐水・耐湿性付与剤としては、上記以外にも、例えば、カゼインまたはその塩、コラーゲン、卵白、グルテン、ゼイン、乳蛋白、ゼラチンや、また、酵母や大豆等のように高濃度の蛋白質を含むものや、グッタヘルカ、ジェルトン、ソルバ、チクル、ミルラ、ペルーバルサム、ガムロジン、ウッドロジン、トール油ロジン等のロジン、ギルソナイト、ゴム、カンデリラろう、みつろう、パラフィン、マイクロクリスタリンワックス等を挙げることができるが、これらに限定されない。

【0211】耐水・耐湿性を有する溶液（コーティング剤）の作製には、水、アルコール、エーテル、四塩化炭素、アセトン、ベンゼン、酢酸エチル、トルエン、ヘキサン等の溶媒を用いることができるが、これらに限定されない。

【0212】なお、成形物表面にコーティングする方法としては、上記のように耐水・耐湿性を有する溶液を塗布する方法以外にも、例えば、耐水・耐湿性を有する溶液を噴霧する方法や、成形物を耐水・耐湿性を有する溶液に浸漬する方法等の方法によって成形物表面に耐水・耐湿性を有する層を形成してもよい。

【0213】なお、形成された耐水・耐湿性を有する層の厚みは、特に限定されるものではないが、使用、取扱い、保管上の観点から、1mm以下が好ましい。また、本実施例では、トレイの表面、裏面の両面にコーティング処理を施しているが、使用用途に合わせて表面もしくは裏面のみのコーティング処理でもよい。

【0214】〔実施例20〕本実施例では、前記実施例19の表39で示した原料に、表41に示すような比率で、耐水・耐湿性付与剤として生分解性樹脂、油脂、ワックス、蠟等の各添加物を添加し、混合・攪拌して成形用原料を調製した。

【0215】それ以外は実施例19と同様である。すなわち、その原料を型M1に入れ、使用周波数：13.56MHz、出力：5kWに設定した高周波誘電加熱装置Bで加熱することによって、縦150mm×横250mm×高さ20mmのトレイ状成形物を得た。

【0216】得られた成形物に20℃の水100mlを注ぎ、底から水が漏れ出してくるまでの時間を測定することによって、耐水性を調べた。その結果を表41に併せて示す。

【0217】

〔表41〕

(22) 特開平8-81565

添加物	添加量 (重量%)			
	4	0.5	2	0
ダンマル樹脂	4	0.5	2	0
シリコン	0	1	0	0
カルナウバワックス	0	0.5	0	0
シェラック	0	0	1	0
ロジン	0	0	1	0
耐水性	24時間以上	24時間以上	24時間以上	10分

【0218】表41に示すように、上記のものを添加したものは耐水性を24時間以上保ったが、添加しなかったものは、耐水性は10分しかなかった。これにより、成形用原料中に、耐水・耐湿性を有する原料を添加して成形した場合、耐水性を有する成形物が得られることが分かる。

【0219】〔実施例21〕本実施例では、次の3種類の方法W1、W2およびW3により、成形物の含水率を変化させた。

【0220】まず、方法W1として、前記実施例19の20表39で示した原料を用いて原料調製方法1で成形用原料を調製した。その原料を型M1に入れ、使用周波数：13.56MHz、出力：5kWに設定した高周波誘電加熱装置Bで加熱して、一定含水率（1重量%）の成形物を得た。

【0221】その後、35℃、相対湿度65%の恒温恒湿条件下に成形物を静置し、静置時間を変化させて表42に示すような様々な含水率を持つ成形物を得た。また、実施例5同様の方法によって、成形物の各含水率における強度を測定した。その結果を表42に併せて示す。30

【0222】

【表42】

含水率 (重量%)	強度 (g)
1	20
2	30
3	40
5	100
7	120
9	140
11	160
13	140
15	100
20	60
30	40
40	10

【0223】また、方法W2として、前記実施例19で示した原料を原料調製方法1で調製した。そしてその成形用の原料を型M1に入れ、まず、使用周波数：13.56MHz、出力：5kWに設定した高周波誘電加熱装置Bで10秒間加熱し、次に、使用周波数：60Hz、出力：200Wに設定した低周波通電加熱装置Dで加熱することによって成形物を得た。その際、表43に示すように、低周波通電加熱の時間を0秒から50秒までの間で種々に調整することにより、多様な含水率の成形物を得た。また、成形物の各含水率における強度を実施例5と同様の方法で測定した。その結果を表43に併せて示す。

【0224】

【表43】

総成形時間 (秒)	含水率 (重量%)	強度 (g)
10	35	35
15	30	40
20	25	50
25	22	70
30	18	90
35	14	130
40	13	140
45	12	150
50	11	160
55	10	140
60	9	130

40

【0225】また、方法W3として、前記実施例19で示した原料を用い、上記方法W1と同様にして一定の含水率すなわち1重量%にトレイ状成形物を成形した。そして、表44に示すような、水を添加したコーティング剤（耐水・耐湿性付与剤）を塗布することによって、含水率を種々に調整した成形物を得た。また、成形物の各含水率における強度を実施例5と同様の方法で測定した。その結果を表44に併せて示す。

【0226】

50 【表44】

(23)

特開平8-81565

43

44

コーティング剤原料	組成(重量%)						塗布
	30	30	30	30	30	30	
ダンマル樹脂	30	30	30	30	30	30	布
エタノール	70	65	60	55	50	45	せ
水	0	5	10	15	20	25	ず
成形物含水率(重量%)	1	4	8	12	17	23	1
強度(g)	30	100	150	190	120	75	20
耐水性	※1	※1	※1	※1	※1	※1	10分

※1: 24時間以上

【0227】すなわち、以上のような3種類の方法W1ないしW3のいずれの方法によっても、成形物の水分含量を変化させることができた。

【0228】また、表42から分かるように、成形物の含水率が強度に著しく影響を与える。そして、含水率を3～30重量%、より好ましくは5～20重量%に調整することによって、より好ましい、強度的に向上した成形物を得ることができることが分かる。そして、これによって、変形やひび割れを好適に防止できる。そのため、各用途に応じた成形物として一層好適に使用できるようになる。なお、含水率が3重量%未満の場合は、得られた成形物がもろくなり、一方、30重量%を越えると、柔らかくなり、形を保つことができなくなる。

【0229】また、表44から分かるように、上記方法W3において、いずれの含水率の場合も、強度は、コー*

※ティング剤を塗布しない場合よりも優れていた。しかし、なかでも、水を含むコーティング剤を塗布し、成形物の含水率を4重量%ないし23重量%としたものは、方法W1やW2と同等もしくはそれ以上の優れた強度を有していることが分かる。すなわち、成形物に塗布するコーティング剤に含まれる水分を調節することによって、成形物に耐水・耐湿性を付与すると同時に、成形物の含水率を調整し、希望の強度を得ることもできる。

20 【0230】〔実施例22〕表45に示すように、保湿剤として塩化カルシウムを加えた原料を用い、原料調製方法1で、各組成からなる成形用原料aおよびbを調製した。

【0231】

【表45】

成分	組成(重量%)	
	a	b
バレイショ澱粉	45	40
微結晶セルロース	3	3
タルク	2	2
ソルビトール	2	2
グアーガム	0.3	0.3
塩化カルシウム	0	5
水	47.7	47.7

【0232】各原料をそれぞれ型M1に入れ、使用周波数:13.56MHz、出力:7kWに設定した高周波誘電加熱装置Bで加熱してトレイ状の成形物を得た。

【0233】その後、25℃、相対湿度65%の恒温恒湿条件下に各成形物を静置し、成形物の水分含量変化を経時的に調べた。その結果を表46に示す。

【0234】

【表46】

45

静置時間(時間)	水分含量(重量%)	
	組成a	組成b
0	3	3
1	4	6
2	5	9
3	6	11
4	7	12
5	8	13
6	9	14
7	10	15
8	11	16
9	11	16
10	12	16

【0235】表46により、成形用原料の中に保湿剤として塩化カルシウムを添加したもののほうが、より短時間で成形物の水分含量が増加していることが分かる。

【0236】

【発明の効果】請求項1記載の発明の生分解性成形物の製造方法は、以上のように、生分解性を有する原料を高周波通電加熱および／または高周波誘電加熱により成形する方法である。

【0237】それゆえ、品質の良好な成形物を短時間で、かつ多量に生産することが可能で、しかも、エネルギー効率を向上させ、作業環境の悪化を防止し、かつ大掛かりな装置を不要として、設備的な負担の少ない生分解性成形物の製造方法を提供することができるという効果を奏する。

【0238】また、請求項2記載の発明の生分解性成形物の製造方法は、上記の課題を解決するために、請求項1記載の生分解性成形物の製造方法において、低周波通電加熱を併用して成形する方法である。

【0239】それゆえ、品質の良好な成形物をより一層短時間で、かつ多量に生産することが可能で、しかも、エネルギー効率がさらに向上された生分解性成形物の製*

(24)

特開平8-81565

46

* 造方法を提供することができるという効果を奏する。

【0240】また、請求項3記載の発明の生分解性成形物の製造方法は、上記の課題を解決するために、請求項1または2記載の生分解性成形物の製造方法において、押出しを併用して成形する方法である。

【0241】それゆえ、品質の良好な成形物をより一層短時間で、かつ多量に生産することが可能で、しかも、エネルギー効率がさらに向上された生分解性成形物の製造方法を提供することができるという効果を奏する。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に用いられる型の一例を示す断面図である。

【図2】本発明に用いられる型の他の一例を示す断面図である。

【図3】本発明に用いられる型のさらに他の一例を示す断面図である。

【図4】本発明に用いられる型のさらに他の一例を示す断面図である。

20

【図5】本発明に用いられる型のさらに他の一例を示す断面図である。

【図6】本発明に用いられる型のさらに他の一例を示す断面図である。

【図7】本発明に用いられる型のさらに他の一例を示す断面図である。

【図8】本発明の生分解性成形物の製造方法における成形用原料に大豆蛋白シートを重ね合わせて成形した成形物の断面図である。

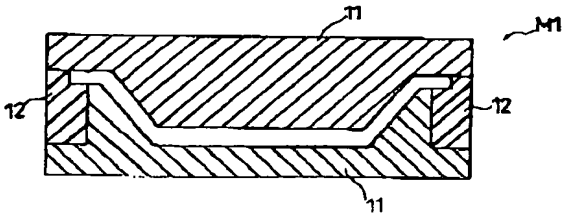
【図9】図8の成形用原料から成形された成形物の構成を示す断面図である。

30 【符号の説明】

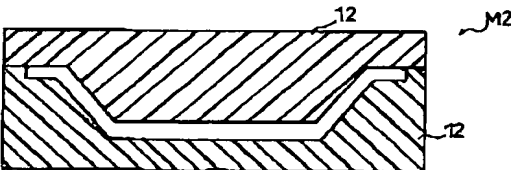
- 11 導電体部
- 12 絶縁体部
- 21 シート状原料
- 22 大豆蛋白シート
- 23 成形用原料
- 24 成形物

M1、M2、M3、M4、M5、M6、M7 型

【図1】



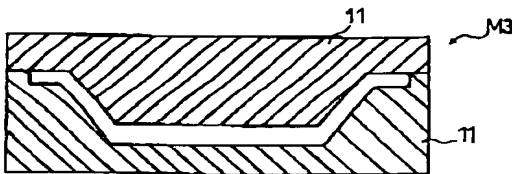
【図2】



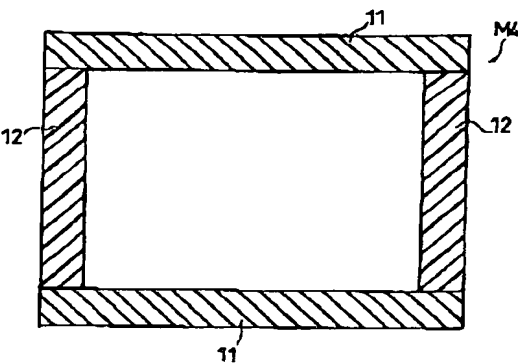
(25)

特開平8-81565

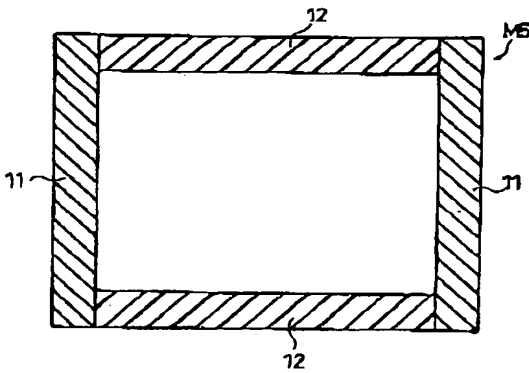
【図3】



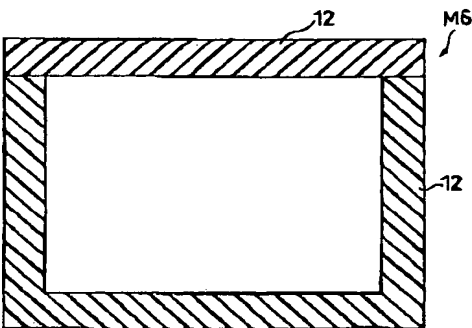
【図4】



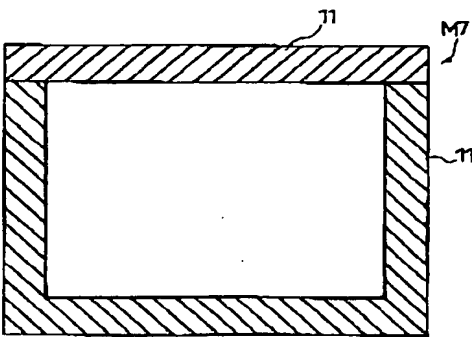
【図5】



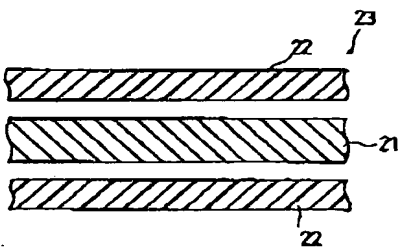
【図6】



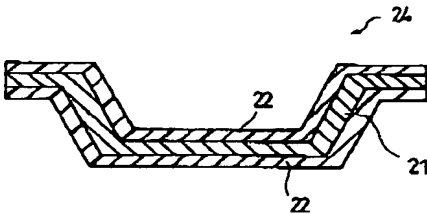
【図7】



【図8】



【図9】



(26)

特開平8-81565

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

C 0 8 L 5/00

89/00

// B 2 9 K 1:00

96:00

C 0 8 L 3:00

89:00

識別記号

L A W

L S E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所